



#40300 2400

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Tomoo FUJIOKA et al

Art Unit:

S. N. 09/854,421

Examiner:

Filed: May 11, 2001

For: CYLINDRICAL STRAIGHT
SLAB TYPE GAS LASER

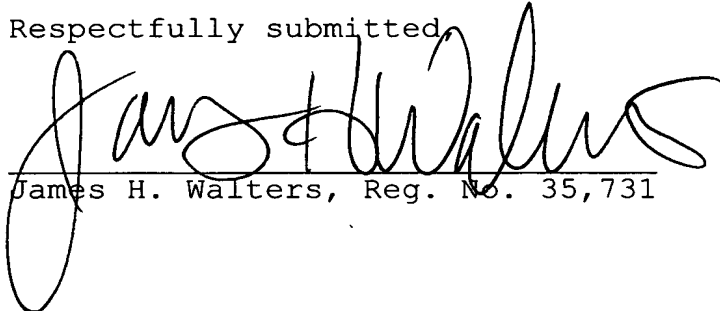
TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

This application claims priority from Japanese Patent Application No. 2000-148656, filed May 19, 2000, and Japanese Patent Application No. 2001-136746, filed May 7, 2001. Certified copies of the two Japanese patent applications are submitted herewith in order to support the claim for priority.

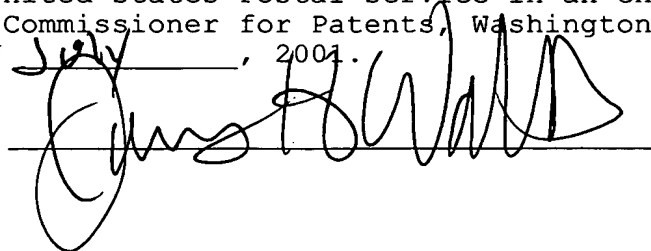
Respectfully submitted,


James H. Walters, Reg. No. 35,731

802
DELLETT AND WALTERS
Suite 1101
310 S.W. Fourth Avenue
Portland, Oregon 97204 US
(503) 224-0115
DOCKET: Y-182

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence is being deposited as first class mail with the United States Postal Service in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on this 2nd day of July, 2001.



S.N. 09/854,421
Attorney Docket Y-182



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-148656

出 願 人

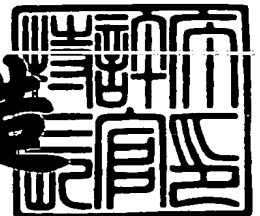
Applicant(s):

藤岡 知夫

2001年 4月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3035390

【書類名】 特許願

【整理番号】 FT1202

【提出日】 平成12年 5月19日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G01N 21/25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都文京区西片 2 丁目 1 5 番 1 8 号

 【氏名】 藤岡 知夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市南金目 3 8 0 - 2 0 2

 【氏名】 山口 滋

【特許出願人】

 【識別番号】 591246791

 【氏名又は名称】 財団法人応用光学研究所

【代理人】

 【識別番号】 100099254

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 役 昌明

【選任した代理人】

 【識別番号】 100100918

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大橋 公治

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105485

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平野 雅典

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108729

 【弁理士】

【氏名又は名称】 林 紘樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100099472

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 猛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037419

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直径が異なる 2 つの円筒状電極を垂直に立てて同心状に配置し、上記 2 つの円筒状電極の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブを形成し、

上記円筒形ストレートスラブの上部にリング状のトリックミラーを配置し、

上記円筒形ストレートスラブの上部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラーを配置し、

上記円筒形ストレートスラブの下部にダブルアクシコン・ミラーを配置して、

上記 2 つの円筒状電極の間にスペーサを設けないことを特徴とする円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー。

【請求項 2】 2 つの円筒状電極を強磁性材料で作って、それらを 2 極以上に着磁して円筒永久磁石を形成し、内外 2 つの円筒状永久磁石が互いに反発するように配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、スラブ型ガス・レーザーに関し、特に、出力されるレーザービームの断面における強度分布が、ガウス分布に近似した良質なレーザー光線を得るように構成したものである。

【0002】

【従来の技術】

CO₂レーザーなどのガス・レーザーとして、スラブ型ガス・レーザーが知られている。このスラブ型ガス・レーザーにおいては、励起電極の間隔が狭いので、励起されたガスは、電極に衝突することにより冷却され、レーザーの下位順位の緩和が早く行なわれるから、電極による拡散冷却型レーザーであると言われている。

【0003】

このスラブ型ガス・レーザーにおいては、光の伝搬の仕方により導波路型レーザーとストレート型レーザーに分類される。導波路型レーザーにおいては放射光線の波長が $10\mu\text{m}$ の CO_2 レーザーの場合でも2枚の電極の間隔が数mm程度であって、レーザー光線は、電極の間を導波路モードでジグザグに反射しながら伝搬する。ストレート型ガス・レーザーにおいては、2枚の電極の間隔は、光が自由空間を伝搬できる程度に広く、2枚の電極の間を自由空間モードで光が伝搬する。

【0004】

円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーには、図5(a)の縦断面図および図5(b)の側面図に示すように、直径が異なる2つの円筒状電極11、12を同心状かつ水平に配置して、2つの円筒状電極11、12の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ1を形成し、この円筒形ストレートスラブ1の一端部にリング状のトリックミラー M_1 を配置するとともに、円筒形ストレートスラブ1の一端部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー M_2 （ハーフミラー）を配置し、円筒形ストレートスラブ1の他端部にダブルアクシコン（W-axicon）ミラー M_3 を配置したものが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように円筒形ストレートスラブ1を用いた円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーにおいては、2つの円筒状電極11、12を同心状に正確に位置決めして動作させなければ、図3(a)(b)に示すような断面の強度分布がガウス分布に近い優れたモードのビームを得ることができず、図7(a)(b)に示すような強度分布を有するモードのビームしか得られないので、図5(b)の側面図に示すように、2つの円筒状電極11、12の間に複数のスペーサ13を設けて同心状に配置していた。

【0006】

しかし、スペーサ13を設けると、その影響により出力ミラー M_2 の出口における強度分布が、図6に示すように、ピークの割れたモードとなり、レンズで絞っ

た遠視野像も図 7 (a) (b) に示すように割れて、一様な形状にならない。

【0 0 0 7】

強度分布がガウス分布に近い一様なビームでなければ、切断加工に利用した場合には、ビームを動かす方向によって、切断幅や切断効率が変わって実用に供し得ない。

【0 0 0 8】

また、2つの円筒状電極11、12を同心状に位置決めするためのスペーサ13が邪魔になって、よいモードのビームを得ることは困難であった。

【0 0 0 9】

そこで、この発明は、このような円筒形ストレートスラブを用いたスラブ型ガス・レーザーが有する問題点を解決するために考えられたものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーは、直径が異なる2つの円筒状電極11、12を垂直に立てて同心状に配置し、2つの円筒状電極11、12の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ1を形成し、この円筒形ストレートスラブ1の上部にリング状のトリックミラー M_1 を配置し、円筒形ストレートスラブ1の上部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー M_2 を配置し、円筒形ストレートスラブ1の下部にダブルアクシコン・ミラー M_3 を配置して、2つの円筒状電極11、12の間にスペーサを設けないように構成したものである。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

この発明のガス・レーザー装置は、図1に示すように、直径が異なる2つの円筒状電極11、12を垂直に立てて同心状に配置し、2つの円筒状電極11、12の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ1を形成し、この円筒形ストレートスラブ1の上部にリング状のトリックミラー M_1 を配置し、円筒形ストレートスラブ1の上部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反

射させる出力ミラー M_2 （ハーフミラー）を配置し、円筒形ストレートスラブ 1 の下部にダブルアクシコン・ミラー M_3 を配置して、2つの円筒状電極11、12の間にスペーサを設けないように構成したものである。

【0012】

2つの円筒状電極11、12に高周波電圧を印加すると、円筒形ストレートスラブ 1 のガスが励起されて、3つのミラー M_1 、 M_2 、 M_3 を含む共振器によってレーザー光線を発生し、出力ミラー M_2 より外部へ出力させることができる。

【0013】

出力ミラー M_2 の出口における強度分布は、図2に示すように、ピーク値の揃ったモードとなり、このモードのレーザー光線をレンズで絞った遠視野像は、図3(a)(b)に示すように強度分布がガウス分布に近い様なビームとなる。

【0014】

（第2の実施の形態）

垂直に立てた直径が異なる2つの円筒状電極11、12を同心状に位置決めする手段として、図4に示すように、2つの円筒状電極11、12を強磁性材料で製作して、それらを2極以上に着磁して永久磁石を形成し、内外2つの円筒状永久磁石が互いに反発するように配置すると、2つの円筒状電極11、12を同心状に安定に位置決めすることができる。

【0015】

【発明の効果】

以上の実施の形態に基づく説明から明らかなように、この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーによると、強度分布がガウス分布に近い様な加工に適したビーム出力を得ることが可能になった。

【0016】

同軸型ストレートスラブ・レーザーは、拡散冷却方式であるから、循環ポンプを必要としないので振動が少なく、かつ、安価に製作することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーの第1の実施の形態を示す

概要図、

【図 2】

図 1 に示すレーザーの出力ミラーの出口におけるレーザー光線の強度分布を示す図、

【図 3】

図 2 に示すレーザー光線をレンズで絞った遠視野像の強度分布を示す図、

【図 4】

この発明のガス・レーザーの第 2 の実施の形態の要部を示す断面図、

【図 5】

従来の円筒ストレートスラブ型ガス・レーザーの一例を示す断面図(a)および側面図(b)、

【図 6】

従来のレーザーの出力ミラーの出口におけるレーザー光線の強度分布を示す図

【図 7】

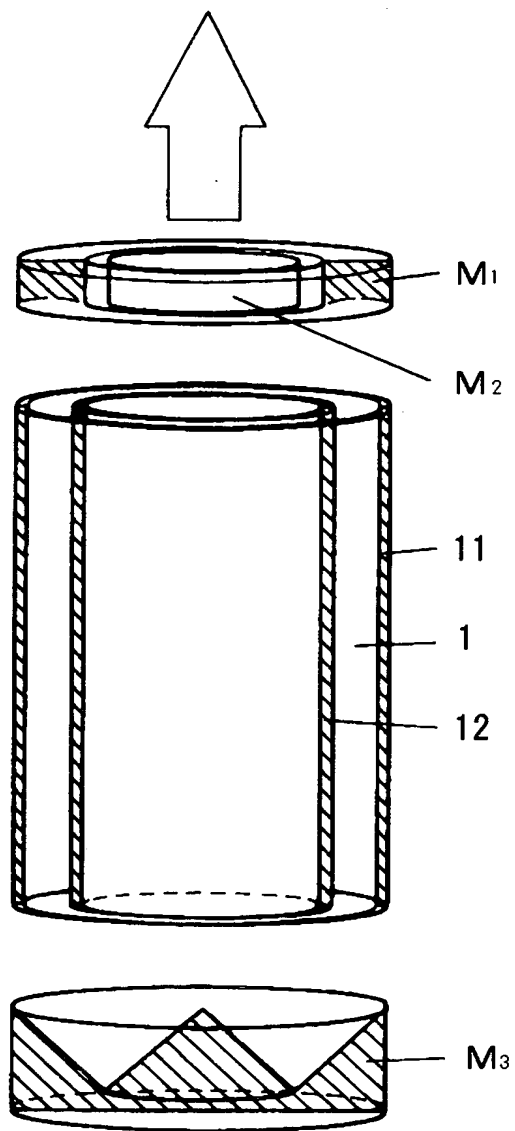
図 6 に示すレーザー光線をレンズで絞った遠視野像の強度分布を示す図である

【符号の説明】

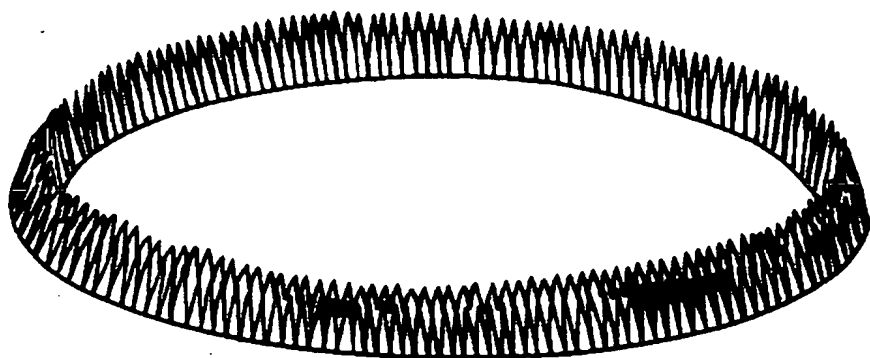
- 1 ストレートスラブ
- 11、12 円筒状電極
- 13 スペーサー
- M₁ リング状のトリックミラー
- M₂ ハーフ・ミラー
- M₃ ダブルアクシコン・ミラー

【書類名】 図面

【図 1】



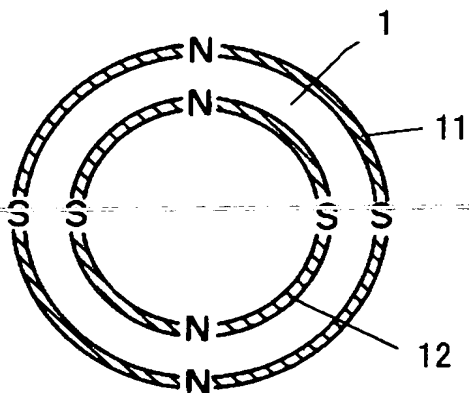
【図 2】



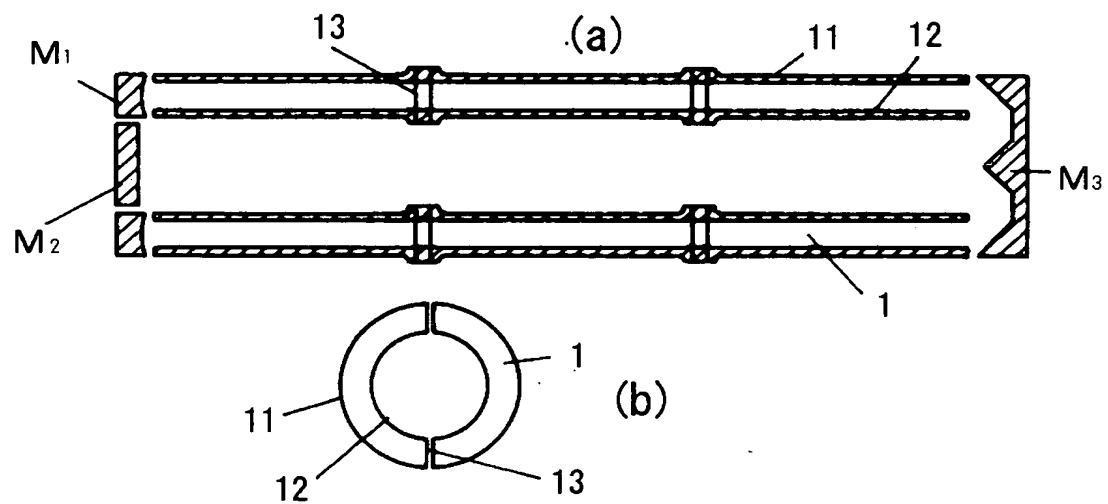
【図 3】



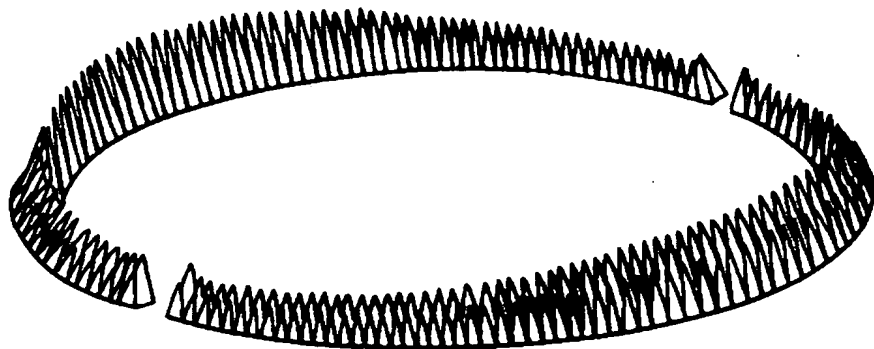
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出力されるレーザービームの断面における強度分布がガウス分布に近い良質なレーザー光線を発生する円筒スラブ型ガス・レーザー装置を提供すること。

【解決手段】 直径が異なる2つの円筒状電極11、12を垂直に立てて同心状に配置し、2つの円筒状電極11、12の間に囲まれてレーザー媒質を充填した円筒形ストレートスラブ1を形成し、この円筒形ストレートスラブ1の上部にリング状のトリックミラー M_1 を配置し、円筒形ストレートスラブ1の上部中央に、一部の光線を透過させて他の一部の光線を反射させる出力ミラー M_2 を配置し、円筒形ストレートスラブ1の下部にダブルアクシコン・ミラー M_3 を配置して、2つの円筒状電極11、12の間にスペーサを設けないように構成したものである。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届
【提出日】 平成12年 7月25日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2000-148656
【承継人】
 【識別番号】 596034805
 【住所又は居所】 東京都文京区西片 2 丁目 1 5 番 1 8 号
 【氏名又は名称】 藤岡 知夫
【承継人代理人】
 【識別番号】 100099254
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 役 昌明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 037419
 【納付金額】 4,200円
【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-148656
受付番号	50000934275
書類名	出願人名義変更届
担当官	大井手 正雄 4103
作成日	平成12年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	596034805
【住所又は居所】	東京都文京区西片2丁目15番18号
【氏名又は名称】	藤岡 知夫

【承継人代理人】

申請人	
【識別番号】	100099254
【住所又は居所】	東京都新宿区百人町2丁目2番41号 アリコベール305号 エンテック特許事務所
【氏名又は名称】	役 昌明



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591246791]

1. 変更年月日 1991年10月 9日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田錦町3丁目20番地 神田錦町ビル203号
氏 名 財団法人応用光学研究所
2. 変更年月日 2000年 6月13日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都江東区富岡2丁目5番5号
氏 名 財団法人応用光学研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [596034805]

1. 変更年月日 1996年 2月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都文京区西片2丁目15番18号

氏 名 藤岡 知夫